



⑬ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 40 07 945 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
A 61 F 9/08
F 15 C 1/04

②① Aktenzeichen: P 40 07 945.7
②② Anmeldetag: 13. 3. 90
②③ Offenlegungstag: 19. 9. 91

BEST AVAILABLE COPY

DE 4007945 A 1

⑦① Anmelder:
Fricke, Jörg, 5860 Iserlohn, DE

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 22 61 975
DE-AS 10 94 808
FR 25 98 316 A1
US 35 87 613

KAY, Prof.L.: Electronic aids for blind persons: an
interdisciplinary subject. In: IEE
Proceedings, Vol. 131, Pt.A, No.7, Sept. 1984,
S.559-576;

⑤④ Gerät zur tastbaren Darstellung von Information

⑤⑦ Die tastbare Darstellung von Zeichen und Bildern soll
sehbehinderten Personen das Aufnehmen der Informationen
ermöglichen, die von Bildaufnahmegegeräten und Datenverar-
beitungsanlagen bereitgestellt werden. Bekannte Geräte
stellen jedoch nur wenige Bildpunkte dar, wodurch insbe-
sondere das Erfassen von Zeichnungen erschwert wird.
Die kostengünstige Konstruktion eines Gerätes zur tastbaren
Darstellung sehr vieler Bildpunkte wird durch die Verwen-
dung sehr einfacher Anzeigeelemente erreicht. Die Steue-
rung eines Hubelementes mittels elektroviskoser Flüssigkeit,
die durch einen Steuerkanal mit drei Elektroden geführt
wird, ermöglicht unter Verzicht auf bewegliche Komponen-
ten im Steuerkanal die hydraulische Einstellung und Zu-
standsspeicherung sowie die funktionelle Verknüpfung zwei-
er elektrischer Steuersignale ohne Verwendung elektroni-
scher Koppelglieder. Durch die Darstellung verschiedener
Intensitäten können einzelne Bildteile hervorgehoben wer-
den. Ein bilddatengesteuertes Verfahren zur Einstellung der
Anzeige ermöglicht die Darstellung der Bewegung und
Formänderung kleiner Objekte ohne störende Verzögerung.
Das Gerät eignet sich besonders zum Erfassen textbeglei-
tender Zeichnungen und zur interaktiven Erstellung von
Zeichnungen mittels einer Datenverarbeitungsanlage.

DE 4007945 A 1

Die Erfindung betrifft ein Gerät zur tastbaren Darstellung zeichencodierter und bildhafter Information unter Verwendung von Anzeigeelementen in Rasteranordnung.

Die tastbare Darstellung von Zeichen und Bildern soll sehbehinderten Personen das Erfassen von gedruckter Information, die nicht besonders für Blinde aufbereitet ist, unter Zuhilfenahme eines elektronischen Bildaufnahmeapparates ermöglichen und bei der Benutzung von Datenverarbeitungsanlagen die sichtbare Bildschirmausgabe ersetzen. In beiden Fällen wird die Information dem Anzeigegerät als elektrisches Signal übermittelt.

Es sind Geräte bekannt, die als tastbare Anzeigeelemente elektromagnetisch oder piezoelektrisch betriebene Stifte besitzen oder die Hautoberfläche durch pulserende Luftströme stimulieren. Zur Darstellung von Blindenschrift werden an Rechensystemen Anzeigegeräte eingesetzt, die bis zu 80 Zeichen darstellen können (Karl P. Dürre: "Braille and advanced man-computer-interaction", S. 9, Interner Bericht Nr. 24/85 der Universität Karlsruhe, Fakultät für Informatik, 1985). Zum Abtasten von Zeichnungen wird die Helligkeitsverteilung eines kleinen Ausschnitts der Zeichnung durch Luftströme dargestellt, die mit einem Finger gefühlt werden können (James C. Craig & Carl E. Sherrick: "Dynamic tactile displays", S. 209—214, in: William Schiff & Emerson Foulke (eds.): "Tactual perception: a sourcebook", Cambridge University Press 1982).

Die Konstruktion von Geräten, die etwa so viele Bildpunkte wie ein übliches Bildschirmgerät darstellen, wird bei Anwendung der oben genannten Verfahren durch die Kosten der hierfür notwendigen Zahl von Anzeigeelementen verhindert. Ein erheblicher zusätzlicher Aufwand würde entweder durch mechanisch aufwendige Anzeigeelemente mit Speicherfähigkeit oder durch die elektrische Steuerung der speicherlosen Anzeige verursacht werden. Bei hinreichender Genauigkeit der Wiedergabe können daher meist nur kleine Teile der Gesamtinformation gleichzeitig dargestellt werden. Hierdurch wird insbesondere das Abtasten von Zeichnungen erschwert.

Die Erfindung soll den Aufbau von tastbaren Anzeigegeräten mit einer hohen Zahl von Anzeigeelementen dadurch ermöglichen, daß Anzeigeelemente eingesetzt werden, die mit geringem Aufwand herstellbar und steuerbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß Anzeigeelemente mit hydraulisch in der Höhe verstellbaren Hubelementen verwendet werden, denen jeweils ein oder mehrere Steuerkanäle zugeordnet sind, durch die elektroviskose Flüssigkeit in den Arbeitsraum des Anzeigeelements geführt oder von dort abgeführt werden kann. Die folgende Beschreibung bezieht sich auf den Fall, daß jedes Anzeigeelement nur einen Steuerkanal besitzt. Andernfalls sind die Elektroden gleicher Funktion aller zu demselben Anzeigeelement gehörigen Steuerkanäle zusammengeschaltet. In jedem Steuerkanal sind drei Elektroden so angeordnet, daß durch eine geeignete elektrische Spannung zwischen zwei benachbarten Elektroden die Viskosität eines Teils der Flüssigkeit im Kanal so weit erhöht wird, daß bei dem im Betrieb auftretenden Druckunterschieden ein Strömen der Flüssigkeit durch den Kanal verhindert wird, unabhängig vom elektrischen Potential der dritten Elektrode. Die Elektroden werden im folgenden mit Bezugselektrode, Sperrelektrode und Stellelektrode bezeichnet.

Alle Steuerkanäle werden von einem gemeinsamen Vorratsbehälter mit elektroviskoser Flüssigkeit gespeist. Dieser Flüssigkeit werden durch eine geeignete Vorrichtung periodische Druckänderungen geeigneter Frequenz so aufgeprägt, daß der Druckverlauf an allen Steuerkanälen nur geringe Phasendifferenzen aufweist. Auf die Stellelektrode jedes Steuerkanals wird periodisch eine Gleichspannung geschaltet. Dieses Aufschalten und die Druckänderungen im Vorratsbehälter erfolgen mit der gleichen Frequenz. Wenn die Sperrelektrode auf dem Potential der Bezugselektrode liegt, wird die Flüssigkeitsmenge im Arbeitsraum eines Anzeigeelements durch die Größe des Phasenwinkels zwischen den Druckänderungen und den Spannungsimpulsen an der Stellelektrode eingestellt. Bei Gleichphasigkeit ist der Druck und die Füllmenge im Arbeitsraum am geringsten, weil die Flüssigkeit während der Phase geringen Drucks leicht in den Vorratsbehälter abströmen, während der Phase hohen Drucks jedoch infolge ihrer hohen Viskosität nicht zuströmen kann. Bei Gegenphasigkeit erreicht die Füllmenge im Arbeitsraum ihr Maximum, da sie leicht zuströmt und nicht abströmt. Nach dem Einstellen wird der Kanal durch Aufschalten einer geeigneten Spannung auf die Sperrelektrode gesperrt. Der Füllzustand des Anzeigeelements bleibt dann unverändert, unabhängig von den Spannungsimpulsen an der Stellelektrode.

Die Bezugselektroden aller Steuerkanäle liegen auf einem konstanten elektrischen Potential. Die Sperrelektroden liegen gruppenweise an Sammelleitungen. Auch die Stellelektroden liegen auf Sammelleitungen, und zwar so, daß die Elektroden je einer Sperrsammelleitung und einer Stellsammelleitung höchstens einen Steuerkanal gemeinsam haben. Eine elektronische Steuerschaltung legt im Ruhezustand alle Sperrsammelleitungen auf eine hohe Spannung gegen das Bezugspotential. Zur Veränderung des Anzeigezustands wird jeweils genau eine Sperrsammelleitung auf Bezugspotential geschaltet und die Anzeigeelemente der freigegebenen Gruppe werden durch die Phasenlage der Impulse auf den Stellsammelleitungen eingestellt. Die elektronische Steuerschaltung speichert die ihr übermittelten Bilddaten in einem Bildspeicher, weil das Einstellen der Anzeige nicht im Echtzeitbetrieb erfolgen kann. Bilddaten im Bildspeicher, die noch nicht in die Anzeige übertragen wurden, werden, entsprechend der Gruppierung der Anzeigeelemente durch die Sperrsammelleitungen, gruppenweise markiert. Die Übertragung markierter Bilddaten in die Anzeige wird mit Vorrang vor der periodischen Auffrischung der Anzeigezustände vorgenommen.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Anzeigeelemente einschließlich ihrer elektrischen Steuervorrichtungen nicht einzeln hergestellt, montiert und elektrisch verschaltet werden müssen, sondern daß alle Steuerkanäle in eine einzige mehrlagige Leiterplatte eingebettet werden können, die auch die Sammelleitungen enthält und die Hubelemente der Anzeige trägt. Da die Steuerkanäle logische Schaltgatter mit zwei Eingängen für elektrische Signale bilden, entfallen Dioden zur Entkopplung von Sperr- und Stellsignalen. Durch die Möglichkeit, den Zustand der Anzeigeelemente zu speichern, benötigt die elektronische Steuerung einer Anzeige, die $m \cdot n$ Anzeigeelemente enthält, angeordnet in m Zeilen und n Spalten, nur $m + n$ Steuerausgänge. Deshalb sind tastbare Anzeigen kostengünstig konstruierbar, die ebenso viele Bildpunkte darstellen wie übliche Bildschirmgeräte. Die

stufenlose Einstellbarkeit des Zustandes jedes Anzeigeelementes ermöglicht die Darstellung von Graustufen oder das Hervorheben bestimmter Bildteile. Obwohl das hydraulische Einstellen der Anzeige zeitaufwendiger ist als der Bildaufbau bei üblichen Bildschirmgeräten, stellt die Anzeige kleine Bildänderungen ohne störende Verzögerung dar, weil das Einstellen der Anzeigeelemente nicht zyklisch, sondern bilddatenabhängig erfolgt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Fig. 1 zeigt vergrößert im Schnitt zwei benachbarte Anzeigeelemente. Die Isolierstoffschichten 4, 5, 6 und 7 tragen die Bezugs Elektroden 1, die Sperrelektroden 2 und die Stellelektroden 3. Alle Bezugs Elektroden 1 sind elektrisch miteinander verbunden. Die Sperrelektroden 2 sind in der Zeichnungsebene miteinander verbunden, die Stellelektroden 3 liegen auf Sammelschienen senkrecht zur Zeichnungsebene. Auf die Isolierstoffschicht 4 ist als besonders kostengünstige Lösung zur Bildung der Hubelemente die elastische Membran 8 mit dem Klebstoff 9 so aufgeklebt, daß die Räume unter der Membran gegen benachbarte Anzeigeelemente abgedichtet sind. Durch die Anordnung der Elektroden ist sichergestellt, daß der Benutzer bei Undichtigkeit der Membran nur mit dem konstanten Bezugspotential, das dem Erdpotential entsprechen sollte, in Berührung kommt. Die Bohrungen durch die Isolierstoffschichten und die Elektroden bilden die Steuerkanäle. Die Längsachsen der Bohrungen sind geringfügig gegeneinander versetzt, um ein Gleiten hochviskoser Flüssigkeit in den Steuerkanälen zu verhindern. Unterhalb der Steuerkanäle befindet sich die elektroviskose Flüssigkeit 10 in einem hier nicht gezeichneten, allen Anzeigeelementen gemeinsamen Vorratsbehälter.

Übertragung markierter Bilddaten in die Anzeige mit Vorrang vor dem periodischen Auffrischen der Anzeigezustände durchführt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Gerät zur tastbaren Darstellung zeichencodierter und bildhafter Information unter Verwendung von Anzeigeelementen in Rasteranordnung, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulisch stellbaren Anzeigeelemente mit elektroviskoser Flüssigkeit betrieben werden und jedes Anzeigeelement einen oder mehrere Steuerkanäle besitzt, in denen Elektroden so angeordnet sind, daß ein Strömen der Flüssigkeit in den Steuerkanälen je nach Höhe der auf die Elektroden aufgeschalteten elektrischen Spannung zugelassen oder verhindert wird.
2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Steuerkanal drei Elektroden so angeordnet sind, daß eine geeignete elektrische Spannung zwischen zwei benachbarten Elektroden ein Fließen der elektroviskosen Flüssigkeit im Steuerkanal verhindert, unabhängig vom Potential der dritten Elektrode.
3. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zustand jedes Anzeigeelementes eingestellt wird durch den Phasenwinkel zwischen periodischen Druckänderungen, die der elektroviskosen Flüssigkeit in dem gemeinsamen Vorratsbehälter aufgeprägt werden, und Spannungsimpulsen gleicher Frequenz, die auf eine Elektrode des zugehörigen Steuerkanals geschaltet werden.
4. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuerung des Gerätes solche Bilddaten im Bildspeicher markiert, die noch nicht in die Anzeige übertragen wurden, und die

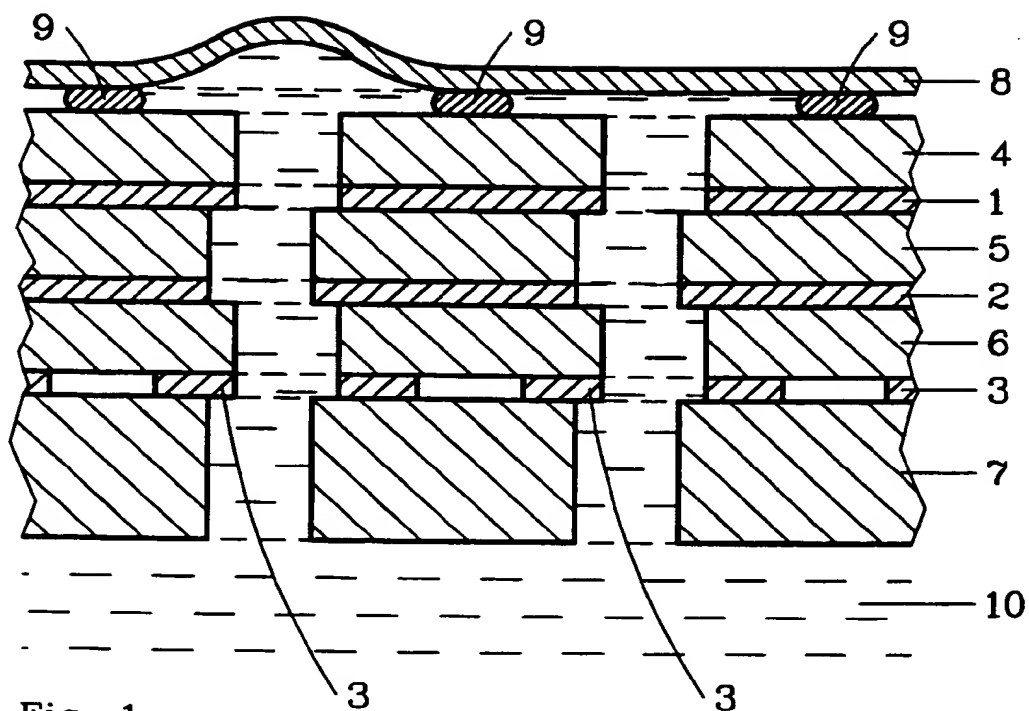


Fig. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)